

Kleinporige Laubhölzer (Rosaceae, Salicaceae) aus jungtertiären Schichten Bayerns

Von ALFRED SELMEIER*)

Mit 14 Abbildungen und 3 Tafeln

Kurzfassung

Erstmals werden kleinporige Kieselhölzer aus jungtertiären Sedimenten Bayerns anatomisch beschrieben. *Crataegoxylon* n. gen. und *Pruninium* n. sp. wurden als Lesesteine auf Äckern der Südlichen Frankenalb gefunden (leg. P. F. HOLLEIS). Das Pappelholz, *Populoxylon priscum* MADEL-ANGELIEWA stammt aus der „Kieselholzsammlung F. PFEIL“ vom Hammerbach im Neuburger Wald bei Passau. Das Florenspektrum der Kieselhölzer des Hammerbaches unterscheidet sich grundsätzlich von der Gehölzflora der Kieselhölzer des Ortenburger Schotters (Rauscheröd). Paläoxylotomisch muß daher ein geologisch unterschiedliches Alter der beiden Kieselhölzer liefernden Sedimente angenommen werden.

Abstract

Three silicified woods are described from the Upper Miocene localities Attenfeld, Egweil and the rivulet Hammerbach. It is the first discovery of petrified woods from the families Rosaceae (*Crataegoxylon cristalliferum* n. gen., n. sp.; *Pruninium* n. sp.) and Salicaceae (*Populoxylon priscum*). The genus *Crataegus* seems to have never been recorded as fossil wood on other localities in the world.

Inhalt

1. Einleitung	122
2. Das <i>Crataegus</i> -Holz aus Egweil	123
2.1 <i>Crataegoxylon</i> n. gen.	123
2.2 Anatomische Beschreibung	124
2.3 Bestimmung	127
2.4 Standort und Klima	129
2.5 Blattreste und Fruktifikationen	129

*) Prof. Dr. A. SELMEIER, Fachhochschule München, Chemisches Laboratorium, Lothstr. 34, 8000 München 2.

3. Das <i>Prunus</i> -Holz aus Attenfeld	129
3.1 Fossile <i>Prunus</i> -Hölzer	129
3.2 Anatomische Beschreibung	131
3.3 Bestimmung	133
3.4 Standort und Klima	136
3.5 Blattreste und Fruktifikationen	136
4. Das <i>Populus</i> -Holz vom Hammerbach	136
4.1 Fossile <i>Populus</i> -Hölzer	137
4.2 Anatomische Beschreibung	137
4.3 Bestimmung	139
4.4 Standort und Klima	142
4.5 Alter der Fundstellen Hammerbach und Rauscheröd	142
4.6 Blattreste und Fruktifikationen	143
Dank	144
Schriftenverzeichnis	144

1. Einleitung

Unter den Kieselhölzern des Molassebeckens werden erstmals Hölzer aus den Familien **Rosaceae** (*Crataegus*, *Prunus*) und **Salicaceae** (*Populus*) beschrieben. Kleine Gefäße (tangentialer Durchmesser 30–90 µm) in verstreutporiger Anordnung (Querschnitt) charakterisieren in Kombination mit anderen Merkmalen diese 3 Gattungen.

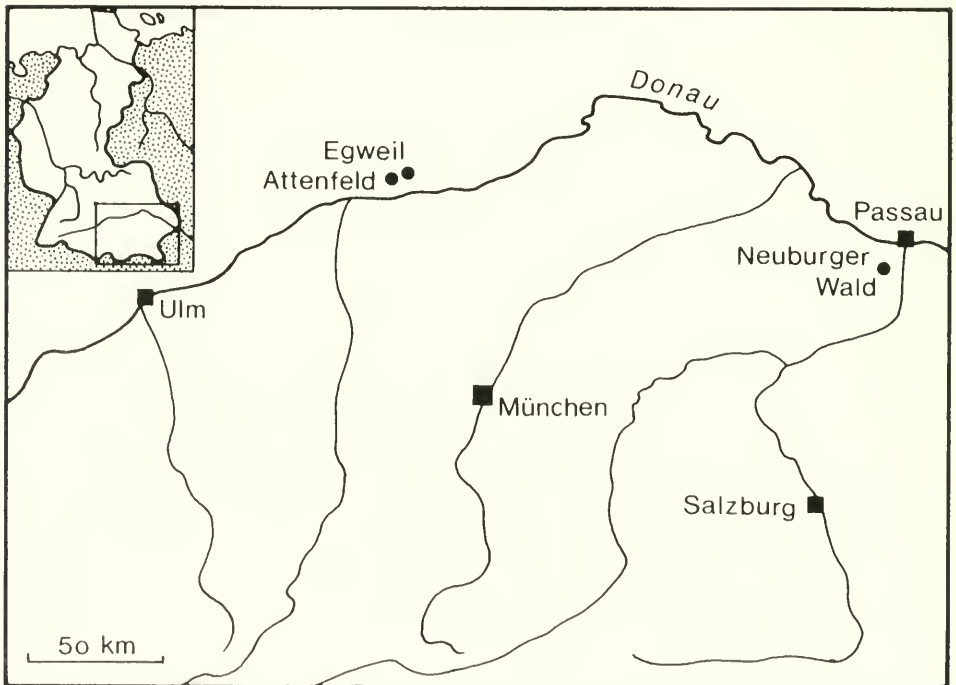


Abb. 1: Geographische Lage der Fundorte kleinporiger Laubhölzer aus dem Molassebecken. – Attenfeld (*Pruninium* sp.), Egweil (*Crataegoxylon* n. gen.), Neuburger Wald (*Populoxylon priscum*).

Zwei Fundstücke stammen aus Feldern der Südlichen Frankenalb (Attenfeld, Egweil; Kieselholzsammlung F. P. HOLLEIS), das dritte Kieselholz wurde im Gebiet des Hammerbaches westlich Passau gefunden (Neuburger Wald; Kieselholzsammlung F. PFEIL). Über die geographische Lage der Fundorte informiert Abb. 1.

Die Kieselhölzer aus Attenfeld und Egweil lagen als Lesesteine in einer lehmigen Soliflukationsdecke mit Glimmersanden (Unter- bis Mittelmiozän). Fundschicht und geologisches Alter des Holzrestes vom Neuburger Wald westlich Passau können nach freundlicher Auskunft ortskundiger Experten (F. PFEIL) nicht angegeben werden. Da ein Pappelholz (*Populoxylon*) vorliegt, dürfte als Alter Mittel-Miozän bis Pliozän in Frage kommen.

2. Das *Crataegus*-Holz aus Egweil

Abb. 2–5, Taf. 1, Fig. 1–4

Der Fossilrest stammt aus der „Kieselholzsammlung F. P. HOLLEIS“ und wurde mit etwa 35 anderen Hölzern im Herbst 1978 gefunden.

Material: Kieselholz 8,0 x 5,9 x 4,4 cm; Gewicht 85 g; äußerlich rauh, teils gerundet, hellbraun. Dünnschliffe werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München unter Inventar-Nr. 1984 I 205 aufbewahrt.

Fundort: Egweil, Acker W der Ortschaft, H 42 370, R 05 610; Blatt 7233 Neuburg a. d. Donau der Topographischen Karte 1:25 000; Lesestein in einem Acker mit lehmigem Glimmersand; leg. P. F. HOLLEIS, 1978.

Fundschicht: Obere Süßwassermolasse; lehmige Soliflukationsdecke mit Glimmersanden. Verkieselung und Herkunft des Holzes zweifelsfrei aus den Glimmersanden der „tertiären Albüberdeckung“, europäische Säugetierzone MN 5 (MEIN 1975; JUNG & MAYR 1980).

Alter: Unter- bis Mittelmiozän; Karpatien, höchstens tieferes Badenien, somit etwas jünger als der „Ortenburger Schotter“ (FAHLBUSCH 1981).



2.1 *Crataegoxylon* n. gen.

Ordnung Rosales
Familie Rosaceae

Typusart: *Crataegoxylon cristalliferum*

Gattungsdiagnose: Gefäße zerstreutporig, zahlreich, bis über 100 je mm² meist einzeln, tangentialer Durchmesser unter 50 µm, Durchbrechungen einfach, Holzparenchym apotracheal-diffus, Kristallkammer-Schläuche häufig, Librifasern dickwandig, Holzstrahlen (1)–2–3–(4) Zellen breit, 3–40 Zellen hoch, homozellulär mit vergrößerten Kantenzellen, mehrreihige Strahlen oft mit einreihigen Fortsätzen.

2.2 Anatomische Beschreibung

Ordnung Rosales

Familie Rosaceae

Crataegoxylon cristalliferum n. gen., n. sp.

Organgattung: *Crataegoxylon* n. gen.

Typusart: *Crataegoxylon cristalliferum* 1984, diese Arbeit, S. 124–129, Abb. 2–5, Taf. 1, Fig. 1–4.

Artdiagnose: Sekundärholz der Organgattung *Crataegoxylon* ohne erkennbare Zuwachszonen, Gefäße zerstreutporig, meist einzeln, Gefäßdichte 74–102 je mm², tangentialer Durchmesser 30–42 µm, Durchbrechungen einfach, Librifasern dickwandig, Durchmesser 8–18 µm, bestreut mit kleinen, rundlichen Tüpfeln, Kristallkammer-Schläuche häufig, vertikale Reihen von 4–15 Zellen, teils mit Kristallen, Holzstrahlen 1–4, meist 2–3 Zellen breit, homozellulär, Kantenzellen etwas größer, 3–35 Zellen hoch, mehrreihige Strahlen teils mit einreihigen Fortsätzen.



Abb. 2: Querschliff. Zahlreiche, kleine Gefäße und dunkle Holzstrahlen. 1984 I 205; x 45

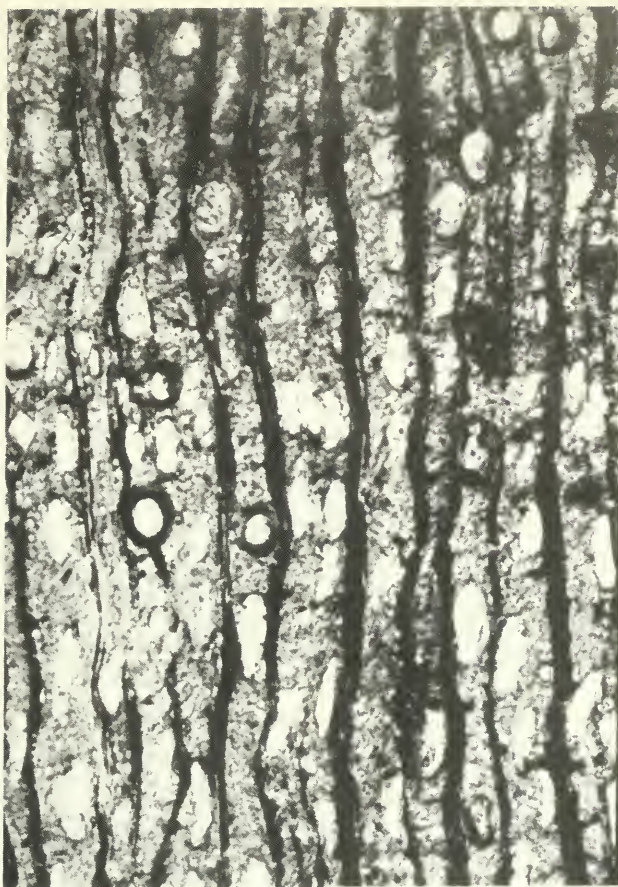


Abb. 3: Querschliff. Zerstreutporig verteilte Gefäße, Grundgewebe und Holzstrahlen. 1984 I 205; x 115

Holotypus: Kieselholz 8 x 5,9 x 4,4 cm; Gewicht 85 g; Handstücke und Schliffpräparate werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie aufbewahrt; Inventar-Nr. 1984 I 205. Es liegen 2 Präparate mit 7 Dünnschliffen vor (quer 1,1 x 0,8 cm; tangential 1,9 x 0,7 – 1,9 x 0,6 – 1,6 x 0,6 – 1,4 x 0,9 cm; radial 1,8 x 0,3 – 1,7 x 1,1 cm). Farbe der Schliffe graubraun.

Derivatio nominis: Nach den zahlreichen gekammerten Parenchymzellen; Kristallkammer-Schläuche.

Locus typicus: Egweil, Acker W der Ortschaft, Oberbayern; Blatt-Nr. 7233 Neuburg a. d. Donau der Topographischen Karte 1:25 000, R 05 610, H 42 37.

Stratum typicum: Obere Süßwassermolasse, tertiäre Albüberdeckung, Unter- bis Mittelmiozän; Säugetiereinheit („Mammal Neogene Units“, MEIN 1975) MN 5.

Mikroskopisches Holzbild

Abb. 2–5, Taf. 1, Fig. 1–4

Topographie: Sekundäres Dikotyledonenholz; Zuwachszonen weder mit dem Auge noch im Mikroskop erkennbar. Gefäße gleichmäßig über den Querschnitt verteilt,

zahlreich, Dichte 74–102 je mm², Mittelwert 88; vorwiegend einzeln, selten paarig, bisweilen 2 Gefäße tangential in Berührung, sonst von Grundmasse umgeben oder an Holzstrahlen ein- oder beidseitig grenzend, meist 1 – 2 – (3) Gefäße zwischen 2 Holzstrahlen; Thyllen fehlen. Libriform die Grundmasse des Holzes bildend, soweit erkennbar (Holz tangential gepreßt) nicht in radialen Reihen, Fasern dickwandig, im Querschnitt polygonal, (1) – 2 – 4 – (10) Libriformfasern zwischen 2 Holzstrahlen. Holzparenchym apotracheal-diffus, teils um die Gefäße, aus Gründen der Erhaltung am Querschnitt schwer erkennbar; Längsschliffe mit vielen, teils großen, gekammerten Parenchymzellen (Kristallschläuche); diese auffallenden Parenchymzellen, teils mit Kristallresten, sind in Kontakt mit Holzstrahlen (Tangentialschliffe) oder liegen dazwischen, Anzahl der vertikalen, tonnenförmig verbreiterten Zellen (Kristall-

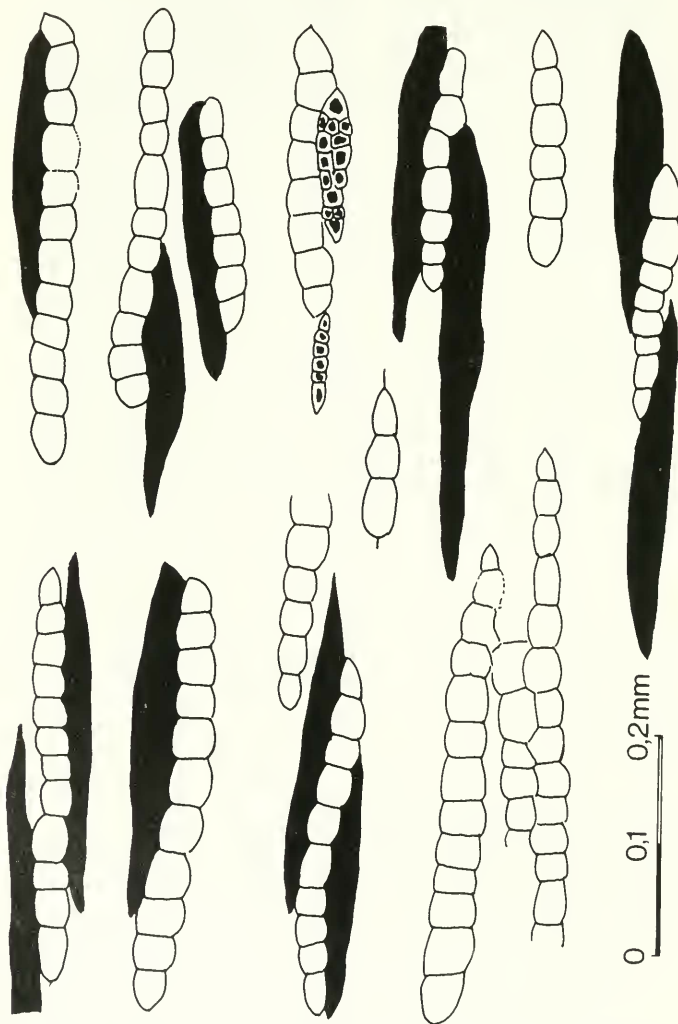


Abb. 4: Tangentialschliff. Gekammerte Parenchymzellen, Kristallschläuche, vielfach in Kontakt mit Holzstrahlen. 1984 I 205

schläuche) 4–12 (116–360 μm). Holzstrahlen am Querschnitt in Form dunkler Linien auffallend, 16–20 je mm, Mittelwert 18, (1) – 2 – 3 – (4) Zellen breit, Höhe unterschiedlich, 3–10–35 Zellen, 1reihige z. B. 3 (53 μm) – 6 (137 μm) – 8 (143 μm) Zellen, mehrreihige Holzstrahlen 11–35 Zellen hoch (182–552 μm), an den Enden mehrreihiger Strahlen oft einreihige Fortsätze, homogen mit Neigung zu schwacher Heterogenität, vor allem Kantenzellen etwas größer.

Holz elemente: Gefäße meist radialoval gestreckt, Durchmesser tangential unter 50 μm , kleine Gefäße 20 μm , größere tangential 30–42 μm , radial 53–60 μm , Durchbrechungen einfach, rundlich, Tüpfel nicht erhalten. Holzfasern im Querschnitt rundlich bis polygonal, Durchmesser 8–18 μm , dickwandig, 4–6 μm , zugespitzt auslaufend, mit kleinen, rundlichen Tüpfeln bestreut, Durchmesser der Tüpfel ca. 3 μm , Pori der Tüpfel punktförmig. Holzparenchymzellen an Längsschliffen schwer erkennbar, vertikal 25–46 μm , radial 14–18 μm . Kristallkammer-Schläuche, gekammerte Parenchymzellen, an Längsschliffen auffallend häufig, isoliert liegend oder in Verbindung mit Holzstrahlen, im Tangentialbild häufig an Holzstrahlen angeschmiegt, Zellen der Kristallkammer-Schläuche tonnenförmig, bauchartig verbreitert (Längsschliffe), teils 2–(3) Reihen vertikal benachbart, Anzahl der vertikalen Zellreihen 4–15, Breite der Zellen 21–35 μm (tangential), Höhe 21–44 μm (Mittelwert 32 μm); Beispiele für Höhe der Zellreihen, 4 Zellen (130 μm), 7 Zellen (279 μm), 12 Zellen (372 μm), 15 Zellen (416 μm); vereinzelt Kristalle (Reste) erhalten, Kantenzellen eines Kristalls 22 μm . Holzstrahlzellen vorwiegend liegend, radial gestreckt, mit schaumig-netzförmigen Inhaltstoffen, vertikal 11–16–(21) μm , tangential 6–16 μm , Tüpfel gegenüber Gefäßen nicht erhalten; Kantenzellen radial 35–40–(61) μm , vertikal 23–38 μm , Außenwände stark gewellt, Wände auffallend knotig, ca. 4 μm dick.

2.3 Bestimmung

Vergleich mit rezenten Hölzern

Literatur (Beschreibungen, Abbildungen): BAREFOOT & HANKINS 1982, BOUREAU 1957, BRAZIER & FRANKLIN 1961, DUPÉRON 1981, GOTTWALD 1958, GREGUSS 1959, GROSSER 1977, METCALFE & CHALK 1965, REUDER 1979, SCHWEINGRUBER 1978.

Dünnschnittpräparate (Xylothek; Institut f. Holzforschung, Univ. München): *Crataegus ambigua* (28), Iran – *Cr. azarolus* (26), Iran – *Cr. azarolus* (55), Israel – *Cr. azarolus* (3043), Italien – *Cr. monogyna* Jacq. (27), Iran – *Cr. monogyna* Jacq. (6), Israel – *Cr. monogyna* Jacq. var. *vulgaris*, Bot. Garten München – *Cr. oxyacantha*, Bot. Garten München – *Cr. oxyacantha*, Polen – *Cr. oxyacantha* (1822), Bad Salzuflen.

Vergleicht man Literatur und Dünnschnittpräparate mit dem Fossilrest, so führt der Weg ohne Vorbehalt innerhalb der Rosaceae zur Gattung *Crataegus* L. Nur hier trifft die Kombination der oben angeführten Merkmale zu. Besonders übereinstimmend sind Abbildungen und Beschreibungen von rezenten *Crataegus*-Arten bei GROSSER (1977: 162–163, Taf. 49, a–f) und GREGUSS (1959: 171–174, Taf. 105–110). Ein herausragendes, diagnostisch entscheidendes Merkmal sind die auffallend zahlreichen Kristallkammer-Schläuche des fossilen Holzes (Längsschliffe). METCALFE & CHALK (1965, I: 546, „Crystals in chambered cells“), GROSSER (1977: 162, „Kristallschläuche“) und andere Autoren verweisen auf diese besonderen Parenchymzellen bei *Crataegus*-Arten. Unter den als Dünnschnittpräparate genannten *Crataegus*-Arten fehlen Kristalle nur bei 2 Proben. Da viele *Crataegus*-Arten sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch nicht unterscheidbar sind, kann der Fossilrest zu keiner rezenten Form gestellt werden. Die Variationsbreite diagnostischer Merkmale (Gefäßverteilung, Bau

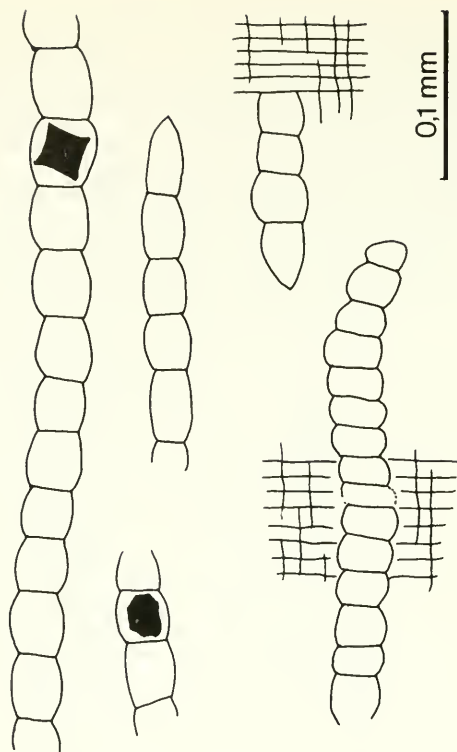


Abb. 5: Tangentialschliff (links). Gekammertes Parenchym mit 2 Kristallen; x 116. – Radialschliff (rechts). Kristallkammer-Parenchym und Holzstrahlen. x 210 1984 I 205

der Holzstrahlen, Ausbildung oder Fehlen von Kristall-Parenchym) streut auch bei rezenten *Crataegus*-Arten erheblich (Dünnschnittpräparate). Mit Sicherheit gehört der Holzrest aus Egweil zur Gattung *Crataegus*.

Vergleich mit fossilen Hölzern

Nur ein fossiles Holz der Gattung *Crataegus* ist in der Literatur zu finden (VAN DER BURGH 1974: 14, Taf. 4, Fig. 8–10). Der Holzrest stammt aus dem unteren Pleistozän der Niederlande (Tegelen) und wurde in 14 Zeilen unter dem Namen *Crataegus* sp. beschrieben. Weder die Abbildungen noch der Text enthalten Hinweise auf Kristall-Parenchym.

Der verkieselte Holzrest aus Egweil zeigt alle typischen Merkmale der Gattung *Crataegus*, kann jedoch bisher beschriebenen Formen nicht zugeordnet werden. Für Holzfossilien mit den Merkmalen der heutigen *Crataegus*-Hölzer wird die Organgattung *Crataegoxylon* n. gen. aufgestellt (Diagnose S. 124). Durch Zuordnung einer Typusart ist die nomenklatorische Wirksamkeit gegeben. Generotypus ist die oben beschriebene Art, die aufgrund der zahlreichen Kristallkammer-Schläuche den Namen *Crataegoxylon cristalliferum* n. sp. erhält.

2.4 Standort und Klima

Crataegus L. ist in Form sommergrüner Bäume und Sträucher in N-Amerika, Europa, Asien und N-Afrika verbreitet (ENGLER 1964, (II): 217). Die außerordentlich polymorphe Gattung soll im östlichen N-Amerika mit 200–1000 „Arten“ vertreten sein. Da bei den rezenten *Crataegus*-Gehölzen die Ansprüche an Klima und Standort sehr variabel sind, kann das Biotop des fossilen Holzes durch einen Rezentvergleich nicht beurteilt werden. Einen Anhaltspunkt liefern jedoch jene Kieselhölzer, die zusammen mit dem fossilen *Crataegus*-Holz im gleichen Acker gefunden wurden.

Derzeit von Kieselhölzern aus Egweil vorliegende Dünnschliffe (unbearbeitet) zeigen die Holzstruktur von Fagaceen (*Castanea* sp.), Lauraceen, Juglandaceen, Meliaceen, Ulmaceen. An einem Lauraceen-Holz wurden erstmals Bohrgänge und Korpolithen von *Anobium* sp. entdeckt (SELMEIER 1984). Standorte und Klima dieser Gehölzflora boten somit auch für das fossile *Crataegus*-Holz (Baum, Strauch) die Voraussetzung für Wachstum und Verbreitung.

2.5 Blattreste und Fruktifikationen

Crataegus-Reste sind von vielen tertiären Fundstellen Europas und N-Amerikas nachgewiesen (KIRCHHEIMER 1957: 144–145, 407, 410). Während unter den tertiären Floren Süddeutschlands (GREGOR 1982) und jenen aus Mähren (KNOBLOCH 1969) die Gattung *Crataegus* nicht erwähnt wird, berichtet HANTKE (1984: 48) von *Crataegus*-Funden bei Heggbach NE von Biberach a. d. Riß und SCHMID (1984: 44) von Blättern aus Burtenbach.

3. Das *Prunus*-Holz aus Attenfeld

Abb. 6–10

Der Fossilrest stammt ebenfalls aus der „Kieselholzsammlung F. P. HOLLEIS“ und wurde mit etwa 20 anderen Hölzern im Herbst 1978 gefunden.

Material: Kieselholz 7,4 x 4,1 x 1,4 cm; Gewicht 76 g; äußerlich rauh, wenig gerundet, hellbraun. Dünnschliffe werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München, unter Inventar-Nr. 1984 I 206 aufbewahrt.

Es liegen 2 Präparate mit 3 Dünnschliffen vor (quer: 3,0 x 1,5 cm; tangential: 1,5 x 0,8 cm; radial: 1,7 x 1,1 cm). Farbe der Schliffe hellbraun, teils rötlich-braun.

Fundort: Attenfeld, Acker in der Nähe der Ortschaft, R 39600, H 05 200, Blatt 7233 Neuburg a. d. Donau der Topographischen Karte 1:25 000; Lesestein aus lehmigem Glimmersand; leg P. F. HOLLEIS, 1978.

Fundschicht: Obere Süßwassermolasse; lehmige Soliflukionsdecke mit Glimmersanden. Verkieselung und Herkunft des Holzes zweifelsfrei aus den Glimmersanden der „tertiären Albüberdeckung“, europäische Säugetierzone MN 5 (MEIN 1975; JUNG & MAYR 1980).

Alter: Unter- bis Mittelmiozän; Karpatien, höchstens tieferes Badenien, somit etwas jünger als der „Ortenburger Schotter“ (FAHLBUSCH 1981).

3.1 Fossile *Prunus*-Hölzer

1908 *Pruninium gummosum* – PLATEN, S. 122–127, Taf. 3, Fig. 2–6 (USA, Wyoming, Yellowstone-Nationalpark, Amethyst-Mountain; Eozän)

1914 *Prunus* sp. – SZAFFER, S. 345–350 (Polen, diluvialer Holzrest, Ludwinow)

- 1974 *Prunus* sp. – VAN DER BURGH, S. 15, Taf. 4, Abb. 11–13 (Niederlande, unteres Pleistozän, Tegelen)
- 1975 *Prunoidoxylon* n. gen. – DUPÉRON, S. 74 (Frankreich, Bassin d'Aquitaine)
- 1975 *Prunoidoxylon multiporosum* n. sp. – DUPÉRON, S. 67–75, Abb. 19–21, Taf. 9, Fig. 1–4, Taf. 10, Fig. 1–4, (Frankreich, Bassin d'Aquitaine)
- 1978 *Prunus gummosa* (PLATEN) – WHEELER, SCOTT & BARGHORN, S. 15–17, Taf. 4, Fig. 24–27 (USA, Yellowstone National Park, Amethyst Mountain, Mittel-Eozän)
 WHEELER, SCOTT & BARGHORN (1978) vollziehen entgegen den Vorschriften des CODE eine Umbenennung mit der bei „USA-Autoren“ bekannten Begründung (S. 16: . . . it is not required that species of fossil wood be assigned to organ genera when their anatomical features are those of a single modern genus and such an assignment obscures the contributions of paleobotany to the history of a genus. Consequently, we hereby transfer the species *Pruninium gummosum* PLATEN to *Prunus gummosa* (PLATEN) WHEELER, SCOTT & BARGHORN.)
- 1980 *Pruninium gummosum* (PLATEN) emend. SÜSS & MÜLLER-STOLL – SÜSS & MÜLLER-STOLL 1980, S. 343–364, Abb. 131–135 (USA, Wyoming, Yellowstone Nationalpark Amethyst Mountain; Eozän)
 Anhand der Originalschliffe von PLATEN (1908), Schiffsammlung FELIX Nr. 1901–1904, wird das 1978 von WHEELER & SCOTT & BARGHORN bereits umbenannte Holz neu beschrieben und als *Pruninium gummosum* PLATEN emend. SÜSS & MÜLLER-STOLL benannt. Die Arbeiten von DUPÉRON (1975) und von WHEELER & SCOTT & BARGHORN (1978) lagen bei der Nachuntersuchung der Originalschliffe offensichtlich nicht vor.



Abb. 6: Querschliff. Halbringporige Gefäßverteilung, Gefäße rundlich bis polygonal. 1984 I 206; x 45

1982 *Pruninium krauselii* (E. SCHÖNFELD) comb. nov. – SÜSS & MÜLLER-STOLL, S. 1553–1563, Taf. I, Fig. 1–5, Taf. II, Fig. 1–9 (Miozän von Lauterbach)
Die Publikation von WHEELER & SCOTT & BARGHORN (1978) und die hier vollzogene „Umbenennung“ von *Pruninium* in *Prunus* werden nicht erwähnt.

Während WHEELER, SCOTT & BARGHORN (1978) die Arbeit DUPÉRON (1975) unbekannt war (1978: 16 – „There are no other descriptions of fossil wood of the Prunoideae“), hatten SÜSS & MÜLLER-STOLL (1980) beide Arbeiten (1975, 1978) für einen Vergleich nicht zur Verfügung.

Wie häufig bei der Benennung fossiler Hölzer, führt die unzureichende Information der Autoren zu einer oft verwirrenden Nomenklatur selbst innerhalb einer sicher abgrenzbaren Gattung. Durch eine weltweit über Computer zugängliche Information über bereits erfolgte Benennungen fossiler Hölzer könnte in Zukunft die verwirrende Synonymie vermieden werden.

Während WHEELER & SCOTT & BARGHORN (1978) regelwidrig eine nicht wirksame Umbenennung von *Pruninium* in *Prunus* vornahmen, blieben SÜSS & MÜLLER-STOLL (1980) bei dem von PLATEN (1908) gewählten Namen. Begründet auf eine holzanatomisch sehr ausführliche Beschreibung stellt DUPÉRON (1975) in Kenntnis des Namens *Pruninium* (1908) die neue Organgattung *Prunoidoxylon* n. gen., Typusart *P. multiporosum* n. sp. auf.

Gemäß den Vorschriften des CODE ist nach Kenntnis des Verfassers nur der von PLATEN (1908) aufgestellte Gattungsname *Pruninium* nomenklatorisch wirksam, nicht jedoch *Prunoidoxylon* (DUPÉRON 1975). Diese Ansicht wird auch von SÜSS (1982: 1556) bestätigt.

3.2 Anatomische Beschreibung

Ordnung Rosales
Familie Rosaceae

Pruninium n. sp.

Organgattung: *Pruninium* (PLATEN) SÜSS & MÜLLER-STOLL 1980, S. 343–364., Abb. 131–135; PLATEN 1908, S. 122–127, Taf. 3, Abb. 2–6

Mikroskopisches Holzbild Abb. 6–10

Beschreibung: Sekundärholz der Organgattung *Pruninium* (PLATEN) SÜSS & MÜLLER-STOLL mit Zuwachszonen, Gefäße halbringporig, 82–125 je mm², einzeln und in radialen Reihen, Durchmesser tangential 30–70 µm, Durchbrechungen einfach, Spiralverdickungen, Hofstüpfel alternierend, gummosse Inhaltsstoffe, ohne Interzellulargänge, Holzparenchym spärlich, Holzstrahlen heterogen, Scheiden- und Kantenzellen, Librifasern nicht in radialer Reihung.

Topographie: Sekundäres Dikotyledonenholz; Zuwachszonen deutlich, Begrenzung durch einige Lagen englumiger, radial verkürzter Holzfasern, Breite 2,8–1,1–1,2–1,2–1,8–2,8–2,9–1,4–1,8–1,3–1,1–1,2–2,3–1,0–1,2–2,3, 1,8–1,5 mm. Gefäße in halbringporiger Anordnung, im Frühholz dichter, im Spätholz in merklich lockerer verteilt, 82–125 je mm², wahrscheinlich teils größere Dichte (Erhaltungsgründe), einzeln und in radialen Reihen zu 2–7, auch tangentielle Gruppen bildend, Gefäße häufig mit rotbraunen Inhaltsstoffen. Holzfasern unregelmäßig angeordnet, radiale Reihen nicht erkennbar, 3–15 Fasern zwischen 2 Holzstrahlen. Holzparenchym apotracheal-diffus, äußerst spärlich.

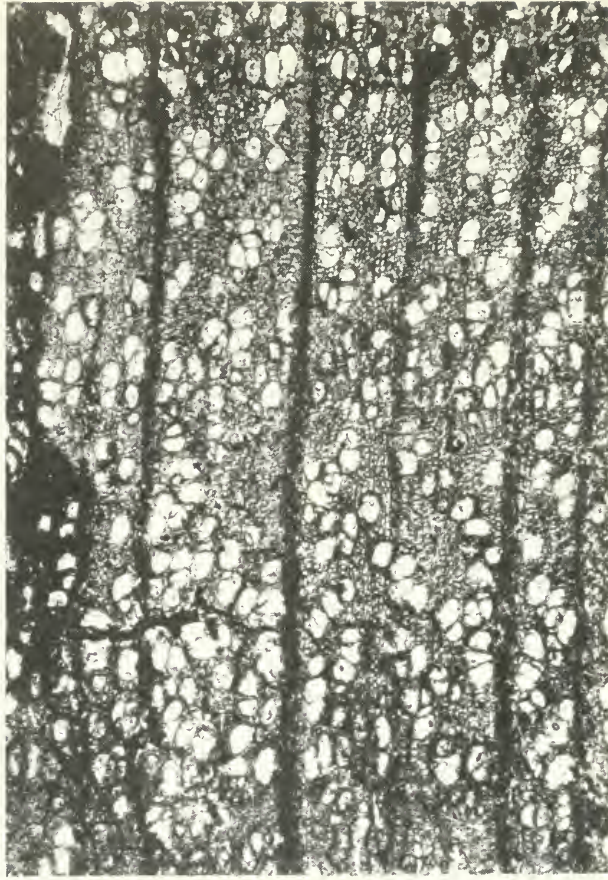


Abb. 7: Querschliff. Zwei Zuwachsgrenzen mit unterschiedlicher Gefäßdichte, halbringporig. 1984 I 206; x 45

Holzstrahlen 1–4–(5)reihig, heterozellular, schlanke beidseitig spitz auslaufende Spindeln, einreihige Strahlen 4–14 Zellen hoch (44–178 μm), aus niedrigen oder hohen Zellen zusammengesetzt, mehrreihige Strahlen 4–(5) Zellen breit (75 μm), z. B. 36 Zellen hoch (565 μm), mehrreihige Strahlen teils mit einreihig verlängerten Fortsätzen, oft aufrechte und verlängerte Kantenzellen, Neigung zu deutlicher Heterogenität, Scheidenzellen und unregelmäßige Zellformen bei breiten Strahlen, 4–7 Holzstrahlen je mm. Interzellulargänge und Markflecke fehlen.

Holzelemente: Gefäße meist radialoval gestreckt, teils rundlich oder etwas polygonal, bei gegenseitiger Berührung abgeflacht, Durchmesser tangential 28–67 μm , radial 25–110 μm , Durchbrechungen einfach, Längswände mit hervorragend erhalten gebliebenen Spiralverdickungen, Abstände der Spiralen relativ groß, vertikaler Abstand z. B. 7–10 μm , Gefäßwände dicht mit alternierend angeordneten, polygonalen Tüpfeln bedeckt, Durchmesser 5–7 μm , Pori rundlich bis spaltförmig, ca. 2 μm , Gefäße häufig mit gummosen, braunroten Inhaltsstoffen. Holzfasern im Querschnitt polygonal, ungleichmäßig, Durchmesser 5–12–18 μm , Wände ca. 3 μm dick. Holzparenchymzellen Prismen oder quadratisch, z. B. 34

μm radial, 28 μm vertikal. Markstrahlzellen quadratisch bis radial gestreckt, z. B. 31–66 μm , gegenüber den Gefäßen viele kleine einfache Tüpfel, Durchmesser der ovalen Tüpfel, ca. 2 zu 3 μm ; Scheidenzellen z. B. 36–47 μm hoch, 15 μm breit; Kantenzellen sehr variabel, z. B. vertikal 38–57 μm , radial 20–36 μm .

3.3 Bestimmung

Vergleich mit rezenten Hölzern

Literatur (Beschreibungen, Abbildungen): BOUREAU 1957, BRAZIER & FRANKLIN 1961, DUPÉRON 1981, GOTTWALD 1958, GREGUSS 1959, GROSSER 1977, METACALFE & CHALK 1965, PANSIN & DE ZEEUW 1970, REUDER 1979, SCHWEINGRUBER 1978.

Dünnschnittpräparate (Xylothek; Institut f. Holzforschung, Univ. München): *Prunus amygdalus* STOCK. (3253), Italien – *Pr. amygdalus* BATSCH. (21) – *Pr. armeniaca*: (11) Iran, (1617, 1618) Österreich, (2983, 7177) Spanien – *Pr. avium* L.: (2063, 1623) Österreich,



Abb. 8: Tangentialschliff. Spirale Verdickungen der Gefäßwände. 1984 I 206; x 230

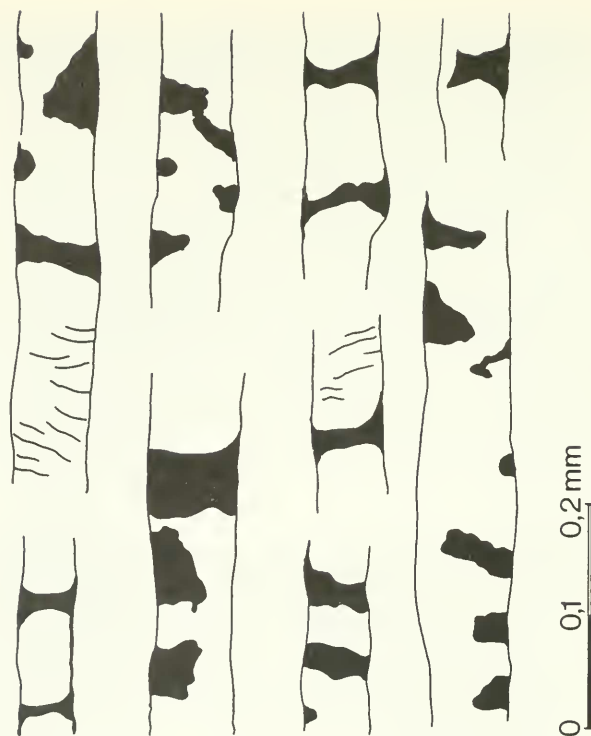


Abb. 9: Tangentialschliff. Gummiöse, gelb- bis rot-braune Inhaltsstoffe in den Gefäßen. 1984 I 206

(934) Rußland, (1621) Vorarlberg – *Pr. cerasus*, (59a, b), Iran – *Pr. divaricatu* (61), Iran – *Pr. domestica* L.: (1620) Nieder-Österreich, (7344) Spanien – *Pr. dulcis* MILLER (10), Iran – *Pr. dulcis* WEBB.: (10) Iran, (13) Israel – *Pr. insititia*, Deutschland – *Pr. laurocerasus*, (931), Rußland – *Pr. lusitanica* (1.890–1), Kanarische Inseln – *Pr. mahaleb*: (4650) Polen, (40) Iran – *Pr. padus* (4652) – *Pr. persica* (L.) BATSCH, (U 79) – *Pr. spinosa*: (8963) Holstein, (3048) Italien, (173) Niederlande.

Vergleicht man Literatur und Präparate mit dem Fossilrest, so führt der Weg innerhalb der Rosaceae zur Gattung *Prunus* L. Nur hier trifft die Kombination der oben genannten Holzmerkmale zu. Sehr charakteristische Kennzeichen des Fossilrestes sind neben Gefäßverteilung, heterogenen Holzstrahlen, die gut erhalten gebliebenen Spiralverdickungen sowie die gummiösen Inhaltsstoffe. Besonders diese braunroten Inhaltsstoffe sind typisch für die Gattung *Prunus*.

Unter den Dünnschnittpräparaten zeigen *Prunus armeniaca* (11), *Pr. cerasus* (59a), vor allem *Pr. persica* (U 79) Ähnlichkeit in der Gefäßverteilung (Querschnitt) und im Bau der Holzstrahlen. Eine Zuordnung kann jedoch nicht erfolgen.

Die Übereinstimmung der Merkmale des Fossilrestes mit Abbildungen rezenter *Prunus*-Arten ergibt sich vor allem bei folgenden Autoren: BRAZIER & FRANKLIN 1961, GOTTWALD 1958, GREGUSS 1959, GROSSER 1977 und METCALFE & CHALK 1965 (I: S. 544–546, Fig. 120). Nach dem Bestimmungsschlüssel der Gattung *Prunus* (SCHWEINGRUBER 1978: 135) und den Abbildungen (1978: 136–143) entspricht der Fossilrest in der Gefäßverteilung und in anderen Merkmalen teils *Pr. padus* und *Pr. spinosa*.

Vergleich mit fossilen Hölzern

Für einen Vergleich sind nur die ausführlich beschriebenen *Prunus*-Hölzer aus USA (WHEELER, SCOTT & BARGHORN 1978; SÜSS & MÜLLER-STOLL 1980) und aus Frankreich (DUPÉRON 1975) geeignet.

Unzureichend dokumentierte fossile *Prunus*-Hölzer (fehlende Abbildungen, knappe Beschreibung) sind aus verschiedenen Ländern bekannt (GREGUSS & SZALAI 1950 – Ungarn; SZAFER 1914 – Polen; TUFAR 1968 – Schleswig-Holstein; VAN DER BURGH 1974 – Niederlande; WATARI & YAMANCHI 1956 – Japan; YAMANCHI 1965 – Japan). Diese Fossilreste, teils aus pleistozänen Schichten, ermöglichen keinen Vergleich mit dem Kieselholz aus Attenfeld.

Ein von BECK (1945) benanntes *Prunus*-Holz (USA, Washington, Vantage fossil forests, Miozän) ist nach WHEELER, SCOTT & BARGHORN (1978: 16) ein Ulme.

Ein wesentliches Holzmerkmal von *Pruninium gummosum* PLATEN emend. SÜSS & MÜLLER-STOLL (1980) sind lysigene Interzellulargänge („häufig“). Sie fehlen im Kieselholz von Attenfeld. Desgleichen sind Markflecke nicht vorhanden. Von *Prunoidoxylon multiporosum* DUPE-
RON (1975) unterscheidet sich unser Holzrest in der Gefäßverteilung (DUPÉRON 1975: 76, Fig.

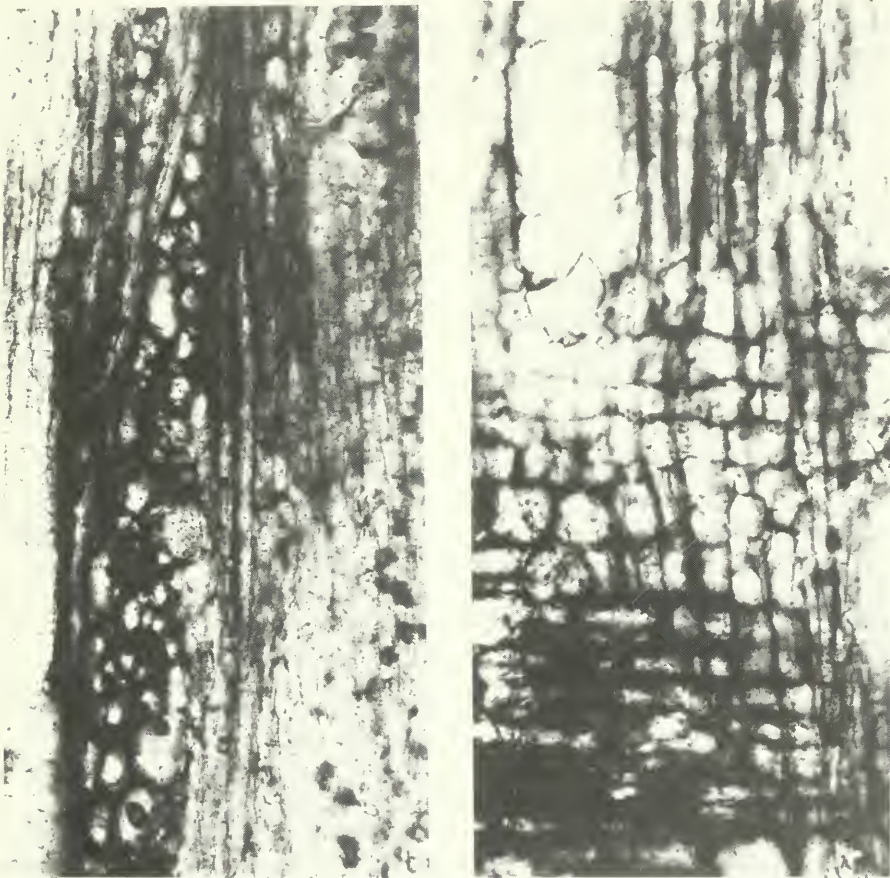


Abb. 10: Tangentialschliff (links). Holzstrahlen heterozellular. Radialschliff (rechts). Aufrechte und quadratische Kantenzellen. 1984 I 206; x 230

19–20) und im Holstrahlbau (DUPERON 1975, Fig. 21 – fast homogen; Holz aus Attenfeld – deutlich heterogen). Das fossile Wurzelholz *Pruninium kraeuselii* (SÜSS 1982) kommt für einen Vergleich ebenfalls nicht in Frage. Offensichtlich kann das Holz aus Attenfeld einer neuen Art zugewiesen werden. Bis zu einer Klärung der Nomenklatur aller bisher bekannten fossilen Holzreste der Vergleichsgattung *Prunus* wird das Kieselholz aus Attenfeld als *Pruninium* n. sp. benannt.

3.4 Standort und Klima

Die Gattung *Prunus* ist nach KRÜSSMANN (1978, III: 13–36) mit etwa 400 Arten in N-Amerika, (S-Amerika), Europa und Asien weit verbreitet. Als Kosmopolit wächst *Prunus* in kalten, in gemäßigten, in mediterranen, aber auch in tropisch warmen Regionen der Erde. Viele Arten (*Pr. avium*, *mahaleb*, *padus*) bevorzugen lichte Standorte und erreichen Höhen von über 1000 m.

Holzanatomische Strukturen an einer isolierten Probe (Kieselholz) erlauben keinerlei Rückschlüsse auf den einstigen Standort. In der rezenten Holzanatomie liegen erst bei einigen Gattungen (z. B. *Ilex*) Untersuchungen vor, um Einflüsse der Umwelt (Standort, Höhenlage) auf mikroskopische Holzstrukturen zu beurteilen. Da in Attenfeld auch ein verkieseltes Lauraceen-Holz gefunden wurde, signalisieren dessen Wärme- und Feuchtigkeits-Parameter gleichzeitig den Rahmen für das *Prunus*-Holz. Die zahlreichen Kieselhölzer benachbarter Fundorte (Südliche Frankenalb) bezeugen eine reichhaltige Gehölzflora, in der *Pruninium* n. sp. aus Attenfeld ebenso wie *Crataegoxylon cristalliferum* n. gen. n. sp. aus Egweil neue Elemente repräsentieren.

3.5 Blattreste und Fruktifikationen

Von vielen tertiären Fundstellen Europas (Oligozän bis Pliozän) liegen *Prunus*-Reste vor (KIRCHHEIMER 1957: 273–278, 651). Aus der Vorland-Molasse Bayerns berichtet GREGOR (1982: 104–105, Taf. 7, Fig. 8) über schlecht erhaltene kleine Abdrücke in Mergeln und Tonen sowie über einen Steinkern aus den Blättermergeln von Achldorf bei Vilsbiburg (Niederbayern). In den Tertiären Floren von Mähren kommt *Prunus serrulatus* vor (KNOBLOCH 1969).

4. Das Populus-Holz vom Hammerbach

Abb. 11–13, Taf. 2, Fig. 1–2, Taf. 3, Fig. 1–2

Der Fossilrest stammt aus der „Kieselholzsammlung F. PFEIL“ und wurde mit etwa 70 anderen Hölzern im Neuburger Wald 1979 gefunden.

Material: Kieselholz 30 x 15 x 10 cm, Umfang 31 cm, äußerlich etwas rauh, kompakt verkieselt, grau, hell- bis dunkelbraun, helle Verwitterungsrinde bis 6 mm dick, Zuwachszonen und Poren an der Schnittfläche bereits mit bloßem Auge sichtbar (radiale Zone 11 cm), ca. 12 radial orientierte Risse (hell). Fundstück, Handstücke und Dünnschliffe werden in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie unter der Inventar-Nr. 1979 XV 511 aufbewahrt. Es liegen 2 Präparate mit 3 Dünnschliffen vor (quer 4,4 x 1,4 cm; tangential 2,0 x 2,2 cm; radial 1,7 x 2 cm). Farbe der Schliffe braun bis rötlich-braun.

Fundort: Nebenbach des Hammerbaches, Neuburger Wald W Passau; Blatt 7446 Passau der Topographischen Karte 1:25 000; H 48 30 53 R 13 20 46; leg. F. PFEIL, 1979.

Alter: Nach Auskunft ortskundiger Geologen ist eine zuverlässige Altersangabe nicht möglich (?Miozän, ?Pliozän).

4.1 Fossile *Populus*-Hölzer

- 1920 *Populoxylon* sp. – KRAUSEL, S. 453, Abb. 1–3 (Polen, Oberschlesien, Gleiwitz, ? Tertiär)
1932 *Populoxylon* sp. – SLIJPER, S. 25, Abb. 2 (Holland, Reuver, Pliozän)
1955 *Populoxylon* sp. cfr. *Populus tremula* – ANDREANSKY, S. 18–19, ohne Abb. (Ungarn, Mikófalva, Oberes Miozän)
1968 *Populoxylon* n. g. – MADEL-ANGELIEWA, S. 447 (Italien, Toskana, Ribolla bei Baccinello, pliozäne Kohle)
1968 *Populoxylon priscum* n. sp. – MADEL-ANGELIEWA, S. 447–453, Abb. 3, Taf. 32, Fig. 2–3, Taf. 33, Fig. 1–3 (Italien, Toskana, Ribolla bei Baccinello, pliozäne Kohle)
1969 *Populoxylon* sp. – GREGUSS, S. 82–83, Taf. 74, Fig. 1–9, Taf. 75 Fig. 1–5 (Ungarn, Mikófalva; Sarmat)
1974 *Populus nigra* L. – VAN DER BURGH, S. 17–18, Taf. 5, Abb. 7–9 (Niederlande, unteres Pleistozän, Tegelen)
1981 *Populoxylon priscum* – SUSS, S. 225–227, Taf. 12, Abb. 1–3 (Elsaß, Königsbrück, Pliozän)

Bemerkung: Der Name *Populoxylon*, von KNOWLTON (1899) erwähnt, wird nomenklatorisch 1968 durch die Aufstellung der Organgattung (Diagnose) und Zuordnung einer Typusart (*Populoxylon priscum*) erstmals wirksam (MADEL-ANGELIEWA).

4.2 Anatomische Beschreibung

Ordnung Salicales
Familie Salicaceae

Populoxylon priscum MADEL-ANGELIEWA 1968

Organgattung: *Populoxylon* MADEL-ANGELIEWA 1968

Typusart: *Populoxylon priscum* MADEL-ANGELIEWA 1968, S. 447–455, Abb. 3, Taf. 32, Fig. 2 u. 3, Taf. 33, Fig. 1–3.

Holotypus: Probe Nr. 3429, Präparate 313–315, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.

Mikroskopisches Holzbild

Abb. 11–13, Taf. 2, Fig. 1–2, Taf. 3, Fig. 1–2

Beschreibung: Verstreutporiges Sekundärholz, Zuwachszonen, verkieselt; Gefäße einzeln und in radialen Reihen, tangentialer Durchmesser 30–90 µm, Durchbrechungen der Gefäße einfach, Hoftüpfel der Gefäße dicht die Wand bedeckend, alternierend, Pori horizontal stehend; Holzstrahlen einreihig, homozellular, Kantenzellen etwas höher, eiförmige und große, einseitig behöft Tüpfel gegen die Gefäße; Holzparenchym spärlich diffus. Zonarkristalle 8–35 µm, erfüllen zu Tausenden Gefäßlumina und andere Zellelemente, sichtbar besonders an Längsschliffen im normalen und polarisierten Licht.

Topographie: Sekundäres Dikotyledonenholz; Zuwachszonen bereits mit dem Auge sichtbar, Breite angrenzender Zonen 3,5–3,8–2,5–3,5–2,8–1,9–1,7–1,8–3,1–2,3–2,5–2,3–1,3–2,7–2,2–2,5 mm, Begrenzung der Zonen durch 2–3 Lagen radial verkürzter Fasern (Parenchym?), Zuwachsgrenzen bei schwacher Vergrößerung in Form dunkler Linien sichtbar, Verlauf wellig. Gefäße zerstreutporig, fast gleichmäßig verteilt, im Frühholz wenig größer, Zahl im Spätholz etwas abnehmend, Dichte 70–114 je mm², Mittelwert 95; teils einzeln, meist in radialen Gruppen von 2–5 (– 7) Gefäßen, Porengruppen radial orientiert, tangentielle Berührung von Gefäßen seltener, 1–2(3) Gefäße zwischen zwei Holzstrahlen,

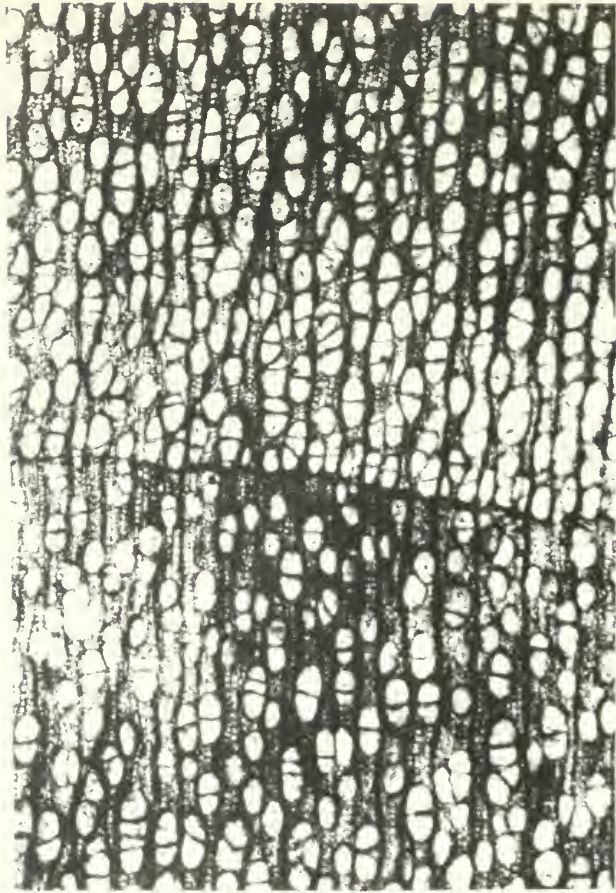


Abb. 11: Querschliff. Zuwachsgrenze mit zerstreuporig angeordneten Gefäßen. 1979 XV 511; x 45

tangentiale Begrenzung der Gefäße meist Holzstrahlen sonst Libriform. Libriform die Grundmasse des Holzes bildend, zwischen 2 Holzstrahlen (1) – 2 – 8 Zellen, meist nicht in radialen Reihen angeordnet. Holzparenchym kaum erkennbar, diffus verteilt (Spätholz). Holzstrahlen 11–17 je mm, einreihig selten 2 Zellen breit, durch Gefäßberührung häufig wellig gebogen, 3 – 24 (31) Zellen hoch, Beispiele 3 Zellen (78 µm), 6 (139 µm), 19 (435 µm), 25 (609 µm), 31 (722 µm), ausschließlich homogen, Kantenzellen etwas höher.

Holzelemente: Gefäße im Querschnitt oval, oft etwas eckig, Gefäße an Berührungsflächen gegeneinander abgeplattet, Trennwände tangential bis schräg und diagonal, Durchmesser tangential 30–90 µm, Einzelgefäße Frühholz tangential 78 µm, radial 114 µm, Spätholz tangential 40–53 µm, radial 42–90 µm, Zwilling Gefäße tangential 61–82 µm, radial 11–184 µm, fünfzähliger Porenstrahl tangential 68–79 µm, radial 278–314 µm, Länge der Gefäßglieder 252–672 µm, Durchbrechungen ausschließlich einfach, 35–60° geneigt, Gefäßtüpfel groß, alternierend, rundlich, wenn dicht stehend dann polygonal, Durchmesser 7–11 µm, Pori am Tangentialschliff nicht erkennbar (Zonarquarze), Pori an gut erhaltenen Stellen des Radialschliffes spaltförmig, waagrecht, Länge 3,8 µm, vertikal 1,7 µm, Beispiel 10 Tüpfel alternierend auf 92 µm Länge einer radialen Gefäßwand, Tüpfel zwischen Gefäßen und

Holzstrahlen groß, dicht gedrängt, oval bis rundlich, eiförmig, einseitig behöft, Durchmesser 8–11 μm . Holzfasern im Querschnitt polygonal oder rundlich, Durchmesser 9–21 μm , Wanddicke 2–3 μm . Holzparenchymzellen aus Gründen der Erhaltung (Zonarquarze) schwer erkennbar (Längsschliffe). Holzstrahlzellen liegende Zylinder, radial 43–97 μm , tangential 12–21 μm , vertikal 19–25 μm . Zonarquarze, Durchmesser 8–35 μm , erfüllen zu Tausenden Gefäßlumina und andere Zellformen, sichtbar besonders an den Längsschliffen im normalen und polarisierten Licht.

4.3 Bestimmung

Vergleich mit rezenten Hölzern

Literatur (Beschreibungen, Abbildungen): BAREFOOT & HANKINS 1982, BOUREAU 1957, BRAUN 1978, BRAZIER & FRANKLIN 1961, DUPERON 1981, GOTTWALD 1958, GREGUSS 1959, GROSSER 1977, METCALFE & CHALK 1965, MÜLLER-STOLL SÜSS 1966, PANSHIN & DE ZEEUW 1970, SCHWEINGRUBER 1978.

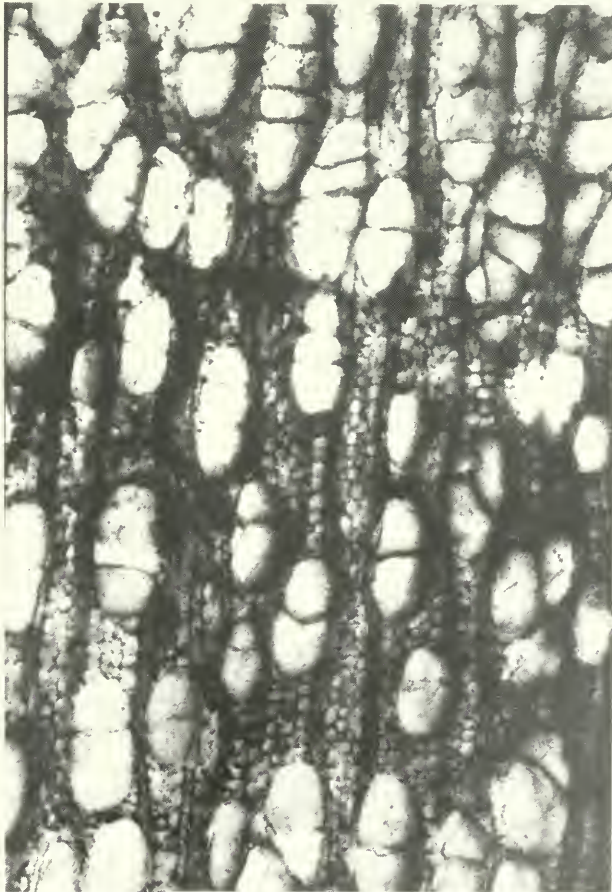


Abb. 12: Querschliff. Zuwachsgrenze, radiale Porengruppen, Libriformfasern und Holzstrahlen. 1979 XV 511; x 115



Abb. 13: Tangentialschliff. Einreihige, homozellulare Holzstrahlen, Durchbrechungen einfach, polygonale Gefäßtüpfel. 1979 XV 511; x 230

Dünnschnittpräparate (Xylothek; Institut f. Holzforschung, Univ. München): *Populus alba*, (54) Iran, (3714) Rumänien – *P. euphratica*, (696) u. (1933), Pakistan, (59) u. (26986) Israel, (2259) Ostanatolien – *P. nigra* var. *italica*, (56) Iran – *P. tremula*, (1908) Oberbayern, (1565) Österreich – *P. spec.* (3017) Türkei.

Vergleicht man Literatur und Präparate mit dem Fossilrest, so kommt nur die Familie der Salicaceae in Frage. Die Kombination der wichtigsten Merkmale ist charakteristisch für die Gattung *Populus*. Obwohl die beiden Gattungen der Salicaceae (*Salix*, *Populus*) einen weitgehend ähnlichen Holzbau haben, können sie zweifelsfrei unterschieden werden. Während *Salix* ausgeprägt heterozellulare Strahlen besitzt, hat *Populus* nur homozellulare Holzstrahlen.

Die Übereinstimmung der Merkmale des Fossilrestes mit Abbildungen rezenter *Populus*-Arten ergibt sich vor allem bei folgenden Autoren: BRAUN 1978, Abb. 15, 155, 156, 160, 203–208; GREGUSS 1959, S. 112–120, Taf. 39–48, GROSSER 1977, Taf. 54, a–d, SCHWEINGRUBER 1978: 133, Abb. 1–10.

Die auffälligsten Merkmale (kleinporige Gefäße in verstreuter Anordnung, Ireihige, homozellulare Holzstrahlen, große, einseitig behöfte Tüpfel zwischen Gefäßen und Holzstrahlen,

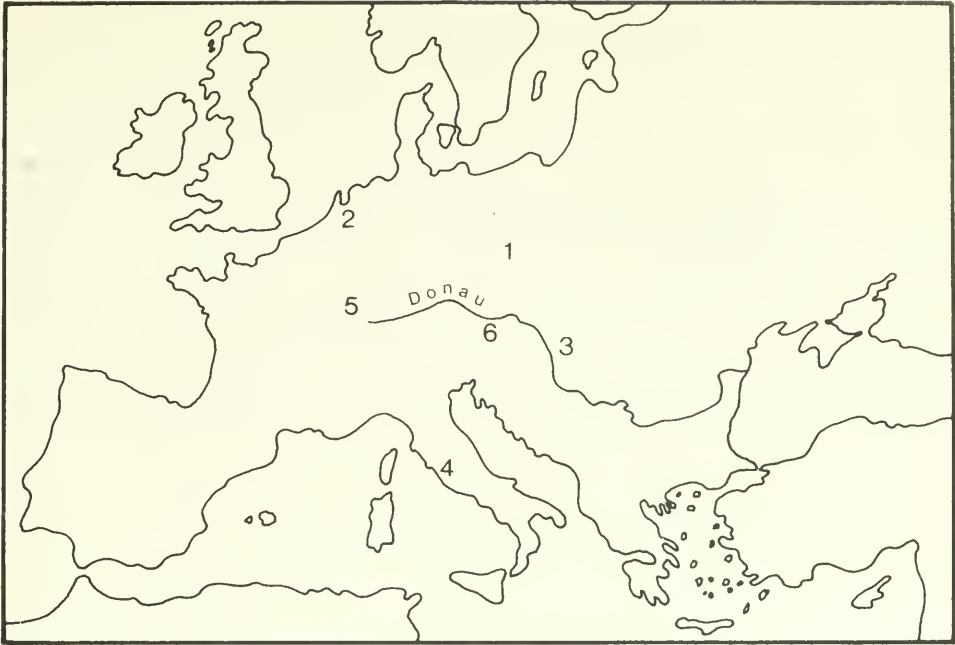


Abb. 14: Geographische Lage der Fundorte fossiler Hölzer der Gattung *Populoxylon*. 1 – Knurów; KRÄUSEL 1920. 2 – Reuver; SLIJPER 1932. 3 – Mikófalva; ANDREANSKY 1955, GREGUSS 1969. 4 – Ribolla; MADEL-ANGELIEWA 1968. 5 – Königsbrück; GEISSERT, NÖTZOLD & SÜSS 1981. 6 – Neuberger Wald; SELMEIER 1984.

einfache Gefäßdurchbrechungen) bestätigen zweifelsfrei die Zuordnung des Kieselholzes zur Gattung *Populus*.

Ein Vergleich mit rezenten Pappelarten ist sinnlos, da eine holzanatomische Unterscheidung der verschiedenen *Populus*-Arten nach Meinung aller Autoren nicht möglich ist (GROSSER 1977: 172). Der geringe Faseranteil des vorliegenden Fossilrestes spricht für eine wurzelnahe Stelle, wie ein Vergleich mit *Populus spec.* (WAGENFÜHR 1984, Abb. 111a u. b) bestätigt.

Vergleich mit fossilen Hölzern

Im „Fossilien Catalogus“ schreibt EDWARDS (1931: 62): „In any case the name (*Populoxylon*) would have to be regarded as a synonym of *Salicinium*, as most authorities agree that the woods of *Salix* and *Populus* cannot be separated“. Die große Ähnlichkeit im Feinbau des Holzes der Gattungen *Salix* und *Populus* bereitete bei der Bestimmung rezenter Weiden und Pappeln früher erhebliche Schwierigkeiten (BURGERSTEIN 1911, HERRMANN 1922, LYR & BERGMANN 1960, SOSTARIC 1898, WILHELM 1918). Es ist daher verständlich, daß bei der Aufstellung der Gattung *Salicinium* (UNGER 1850: 420) das Holz von *Salix* und *Populus* nicht unterscheidbar war. Dies führte in der Folgezeit nicht nur zur synonymen Gattung *Salicinoxydon* (KAISER 1880: 511), sondern zu weiteren Namen (*Populoxylon*, KNOWLTON 1899: 770; *Populocaulis*, STOPES & FUJII, 1911: 63).

Erst 1968 wird für Holzfossilien mit den Merkmalen der rezenten Pappelhölzer die Organgattung *Populoxylon* n. gen. MADEL-ANGELIEWA aufgestellt und mit der Typusart *Populoxylon priscum* belegt. Alle als Salicaceen-Reste bisher angesehenen fossilen Hölzer

wurden durch MADEL-ANGELIEWA (1968: 450–455) kritisch überprüft und entweder der Organgattung *Populoxylon* n. g. oder *Salicoxylon* n. g. zugeordnet.

Nur 4–(6) fossile Holzreste können unter den teils unzureichend beschriebenen Proben zu *Populoxylon* gestellt werden (KRAUSEL 1920, SLIJPER 1932, ANDREANSKY 1955, MADEL-ANGELIEWA 1968, GREGUSS 1969, SÜSS 1981; vergl. Abschnitt 4.1). Von diesen Holzresten sind die Funde aus KNUROW, Kreis Gleiwitz, (KRAUSEL 1920: 453–454, Fig. 1–3), die Funde aus den Tonen von REUVER (SLIJPER 1932: 25–27, Abb. 2) und Königsbrück, Elsaß, (SÜSS 1981 in: GEISSERT, NÖTZOLD & SÜSS: 225–227, Taf. 12) Lignite, nicht Kieselhölzer. Das von Frau MADEL-ANGELIEWA (1968) beschriebene Astholz aus der Kohle von Ribolla (Toskana) ist mit Kalkspat inkrustiert.

Somit liegen verkieselte *Populoxylon*-Hölzer bisher nur aus Ungarn (Mikófalva) und Bayern (Neuburger Wald) vor. Die geographische Lage der Fundorte von sicher bestimmten fossilen Pappelhölzern zeigt Abb. 14.

Holzanatomisch ausführlich sind nur die Funde aus der Toskana und aus dem Elsaß beschrieben und somit für einen Vergleich mit dem vorliegenden Holz geeignet. Obwohl quantitative Unterschiede in der Feinstruktur zwischen den Fossilresten aus dem Neuburger Wald (Bayern) und der Toskana (Italien) erkennbar sind, wird in Anbetracht der großen Variationsbreite quantitativer Holzmerkmale (KUČERA & BARISKA 1982; Topographie im Baumkörper), besonders jener bei Pappeln, eine artliche Trennung nicht als sinnvoll erachtet. Das Kieselholz vom Hammerbach, Neuburger Wald, wird daher *Populoxylon priscum* MADEL-ANGELIEWA 1968 zugeordnet.

Aus dem Pliozän des Elsaß, Fundstelle Königsbrück II bei Leutenheim, beschreibt SÜSS (GEISSERT & NÖTZOLD & SÜSS 1981) ein nicht verkieseltes Pappelholz (*Populoxylon priscum*), dessen holzanatomische Daten mit dem Fossilrest vom Hammerbach (Neuburger Wald) mitgehend übereinstimmen. In einem der drei Fundstücke (Lignite) konnten erstmals fossil erhaltene Fraßbilder (Markflecke) der Kambium-Minierfliege *Phyobia cambii* (HENDEL) SPENCER nachgewiesen werden. Im verkieselten *Populoxylon*-Holz des Neuburger Waldes sind Markflecke nicht erkennbar.

4.4 Standort und Klima

Populus-Arten, 35–40 (ENGLER 1964, KRÜSSMANN 1977). sind in der nördlich temperierten Zone weit verbreitet und besiedeln N-Amerika, Eurasien, N-Afrika, teils Tanganjika und Uganda. Auenwälder der Flüsse und feuchte Böden in der Nähe von Gewässern aller Art sind bevorzugte Standorte vieler Pappelarten (*P. alba* L., *P. nigra* L., *P. pyramidalis* L.). Dagegen findet man die Zitterpappel (*P. tremula* L.) als Lichtholzart in offenen Wäldern und Lichtungen. Es gibt Vermutungen, daß *Populus tremula* L. in lokal begünstigten Regionen Mitteleuropas die Eiszeit überlebt hat.

Der mikroskopische Feinbau des Holzrestes vom Neuburger Wald ermöglicht keine Aussage über einen trockenen oder feuchten Standort. Da das vorliegende *Populus*-Holz zusammen mit über 30 verkieselten *Castanea*-Hölzern gefunden wurde, können Standorte in lichten, nicht über 800 m Höhe gelegenen, mesophytischen Wäldern nicht ausgeschlossen werden. Feuchte, milde Winter und warme Sommer begünstigen bekanntlich das Wachstum der Edelkastanie.

4.5 Alter der Fundstellen Hammerbach und Rauscheröd

Die Entdeckung zahlreicher Kieselhölzer im Neuburger Wald („Kieselholzsammlung F. PFEIL“) und im benachbarten, 20 km entfernten Aufschluß Rauscheröd („Kieselholzsammlung

F. PFEIL“, Aufsammlung W. JUNG) bringt interessante Hinweise über die Zusammensetzung fossiler Holzgewächse und deren stratigraphische Herkunft. Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) war es in jüngster Zeit möglich, in größerer Zahl Dünnschliffe anzufertigen.

Obwohl die Arbeiten (Neuburger Wald, Rauscheröd) noch nicht abgeschlossen sind (SELMEIER; in Druckvorbereitung), kann bereits hier festgestellt werden, daß Holzbaupflanzen (Gattungen) aus dem Neuburger Wald nicht im Aufschluß Rauscheröd und umgekehrt vorkommen. Hierbei ist zu beachten, daß unter den Laubhölzern des Neuburger Waldes nur Vertreter „gemäßigter Klimate“ (*Castanea*, *Quercus*, *Populus*), unter den Kieselhölzern aus Rauscheröd neben Palmen vor allem Laubhölzer „exotischer“ Klimate zu finden sind (SELMEIER 1983; Meliaceae, Mahagoni-Hölzer).

Alle bisher einsehbaren Dünnschliffe der Kieselhölzer des Neuburger Waldes und jener des Aufschlusses Rauscheröd (Ortenburger Schotter) bezeugen ein absolut unterschiedliches anatomisches und damit auch generisches Spektrum. Paläoxylotomische Befunde sprechen daher eindeutig für ein ungleiches Alter der beiden die Kieselhölzer liefernden Fundstellen.

4.6 Blattreste und Fruktifikationen

Weltweit sind fossile Blatt- und Fruchtreste von *Populus* nachgewiesen, einer Gattung, die schon aus der Kreide (Potomacschichten; *Populophyllum*, *Populites*) belegt ist. Über europäische Tertiärfunde berichten KIRCHHEIMER (1957: 265–267) und KNOBLOCH (1969; Tertiäre Floren von Mähren).

Aus dem Molassebecken sind *Populus*-Reste, vorwiegend Blätter, von folgenden Fundorten veröffentlicht:

Östliche Vorland-Molasse:

Massenhausen	JUNG 1963: 128–129, Taf. 34, Fig. 18
Maßendorf, Stürming	JUNG 1963: 53
Aubenham	UNGER 1981: 54, Taf. 12, (293)

Westliche Vorland-Molasse:

Burtenbach	MICK 1984: 26
	SCHMID 1984: 44, Fig. 82–84
Eggingen	GREGOR 1984: 59
Günzburger Molasse	DEHM 1984: 16
Heggbach, „Reichtum an Pappeln“	HANTKE 1984: 48;
	GREGOR 1984: 83, Tab. 3
Hegenbach	GREGOR 1982: 89, Taf. 6, Fig. 12–17
Heubelsburg	MICK 1984: 25, Fig. 60
Illertissen	HOLZER 1984: 55, Fig. 113–114
Josefstobel	GREGOR 1984: 83
Unterkirchberg	DEHM et al. 1984: Fig. 180

Im Unterschied zu den zahlreichen Blattresten der Gattung *Populus* ist unter Hunderten von Kieselhölzern der Vorland-Molasse (1400 Dünnschliffe) bisher nur das hier beschriebene Pappelholz nachweisbar. Somit sind derzeit nach Kenntnis des Verfassers nur 2 Fundorte

verkiesselter *Populus*-Hölzer bekannt (Mikófalva in Ungarn, Hammerbach im Neuburger Wald).

Über Artenabgrenzung und Heterophyllie bei *Populus*-Blättern berichtet in jüngster Zeit SPITZLBERGER (1982).

Dank

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) danke ich für die Gewährung einer Sachbeihilfe. Herr Amtmann F. P. HOLLEIS sowie Herr Dr. F. PFEIL, beide München, stellten die Kieselhölzer für eine anatomische Untersuchung zur Verfügung. Herr Dr. D. GROSSER, Institut für Holzforschung, Universität München, gestattete die Benützung der Xylotheke für einen Rezentvergleich. An den technischen Arbeiten beteiligten sich die Herren K. DOSSOW (Abb. 1 u. 14), F. HÖCK (Fotoarbeiten) sowie H. MERTEL (Dünnschliffe). Allen Genannten sei gleichfalls herzlich gedankt.

Schriftenverzeichnis

- ANDRÉANSKY, G. (1951): Der versteinerte Wald von Mikófalva und einige andere verkieselte Baumstämme aus Ungarn. – Ann. Biol. Univ. Hung. 1: 15–24, 5 Taf.; Budapest.
- ANDRÉANSKY, G. (1953): Xylotomical contributions to the Tertiary forests of Hungary. – Földt. Közl. 83: 284–286, Taf. 19–23, 20 Abb.; Budapest.
- BAREFOOT A. C. & HANKINS, F. W. (1982): Identification of Modern and Tertiary Woods. – 189 S., zahlr. Abb.; Oxford (Clarendon Press).
- BECK, G. E. 1945: Ancient forest trees of the sagebrush area in central Washington. – Jour. Forestry 43: 334–338.
- BOUREAU, E. (1957): Anatomie végétale. III. – 226 S., 81 Abb., 10 Taf.; Paris (Presses Univ. de France).
- BRAUN, H. J. (1970): Funktionelle Histologie der sekundären Sproßachse I. Das Holz. – 190 S., 212 Abb., 3 Ausschlaf. Taf.; Berlin, Stuttgart (Gebr. Borntraeger).
- BRAKZIER, J. D. & FRANKLIN, G. J. (1961): Identifikation of hardwoods. A microscope key. – VIII + 96 S., 32 Taf.; London (Her Majesty's Stationery Office).
- BURGERSTEIN, A. (1911): Diagnostische Merkmale der Markstrahlen von *Populus* und *Salix*. – Ber. deutsch. bot. Ges., 29: 679–684; Berlin.
- CHATTAWAY, M. M. (1955): Crystals in woody tissues; Part I. – Trop. Woods, 102: 55–74, 5 Abb., 5 Tab.; Yale University (Editor W. L. Stern).
- CHATTAWAY, M. M. (1956): Crystals in woody tissues; Part II. – Trop. Woods, 104: 100–124, 5 Abb.; Yale University (Editor W. L. Stern).
- DEHM, R. (1984) August Wetzler – sein Wirken für Geologie und Paläontologie in Schwaben. – In: Historischer Verein Günzburg e. V. [Hrsg.]: August-Wetzler-Gedenkband, Molasseforschung '84. – S. 11–21, Abb. 1; Günzburg (Jantsch GmbH).
- DUPÉRON, J. (1975): Contribution à l'étude des flores fossiles de l'Agenais. – Unveröff. These, Diplôme de Docteur de 3^e Cycle: 174 S., 32 Abb., 5 Kart., 20 Taf.; Paris (Lab. Paléobotanique).
- DUPÉRON, J. (1981): Listes de familles de Dictyolédones dont le bois présente des caractères à valeur diagnostique. – 106^e Congrès national des Sociétés savantes, Perpignan, sciences, fasc. 1: 137–147; Paris (Bibliothèque Nationale).
- ENGLER, A. (1964): Syllabus der Pflanzenfamilien, Bd. 2. – 666 S., 249 Abb., 1 Florenkarte; Berlin-Nikolassee (Borntraeger).
- FAHLBUSCH, V. (1981): Miozän und Pliozän – Was ist das? Zur Gliederung des Jungtertiärs in Süddeutschland. – Mitt. Bayer. Staatslg. Paläont. hist. Geol., 21: 121–127, 1 Tab.; München.
- GEISSERT, F., NÖTZOLD, T. & SUSS, H. (1981): Pflanzenfossilien und *Palaeophytobia salicaria* SÜSS, eine fossile Minierfliege (Agromyzidae, Diptera) aus dem Pliozän des Elsaß. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, 12 (3/4): 221–231, 2 Taf.; Freiburg i. Breisgau.
- GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. – 278 S., 34 Abb., 16 Taf., Profile und Pläne; Stuttgart (F. Enke).

- GREGOR, H.-J. (1984): Die jungtertiäre Florenabfolge der westlichen Vorland-Molasse (Günzburg-Biberach a. d. Riß) und die paläofloristische Bestätigung der DEHMschen Serien. – In: Historischer Verein Günzburg e. V. [Hrsg.]: August-Wetzler-Gedenkbänd, Molasseforschung '84. – S. 79–91, 1 Abb., 6 Tab.; Günzburg (Jantsch).
- GREGOR, H.-J. & LUTZ, H. (1984): Süßwasserquarzite mit Palmenresten aus dem Miozän von Eggingen (Ulm). – In: Historischer Verein Günzburg e. V. [Hrsg.]: August-Wetzler-Gedenkbänd, Molasseforschung '84. – S. 58–61; Günzburg (Jantsch GmbH).
- GREGUSS, P. (1969): Tertiary angiosperm woods in Hungary. – 151 S., 2 Tab., 93 Taf.; Budapest (Akademiai Kiado).
- GREGUSS, P. & SZALAI, I. (1950): The xylotomic examination of the Pleistocene wood-material of the cavity at „Mélyvogy“. – Földt. Közl., 80 (7–9): 266–270, 2 Taf., 10 Abb.; Budapest.
- GROSSER, D. (1977): Die Hölzer Mitteleuropas. Ein mikrophotographischer Lehratlas. – 288 S., 87 Abb., 64 Taf., 3 Faltaf.; Berlin, Heidelberg, New York (Springer).
- HANTKE, R. (1984): Floreninhalt, biostratigraphische Gliederung und Paläoklima der mittelmiozänen Oberen Süßwassermolasse (OSM) der Schweiz und ihrer nördlichen Nachbargebiete. – In: Historischer Verein Günzburg e. V. [Hrsg.]: August-Wetzler-Gedenkbänd, Molasseforschung '84. – S. 47–53. Günzburg (Jantsch GmbH).
- HOLZER, J. (1984): Pflanzenfossilien aus der Oberen Süßwassermolasse von Illertissen (Bayern). – In: Historischer Verein Günzburg e. V. [Hrsg.]: August-Wetzler-Gedenkbänd, Molasseforschung '84. – S. 54–55; Günzburg (Jantsch GmbH).
- HERMANN, H. (1922): Vergleichende Holzanatomie der Pappeln und Baumweiden. – Bot. Arch., 2: 35–56, 79–112, 10 Taf., 25 Abb.; Königsberg (Verlag Prof. Mez).
- HUTCHINSON, J. (1973): The families of the flowering plants, 3. Aufl. – 968 S., 450 Abb.; Oxford (Clarendon Press).
- HUTCHINSON, J. (1980): The genera of flowering plants. vol I. – 516 S., ohne Abb.; Oxford (Clarendon Press).
- HUTCHINSON, J. (1980): The genera of flowering plants. vol II. – 659 S., ohne Abb.; Oxford (Clarendon Press).
- JUNG, W. (1963): Blatt- und Fruchtreste aus der Oberen Süßwassermolasse von Massenhausen, Kreis Freising (Oberbayern). – Palaeontographica, B, 112: 119–166, 2 Abb., 8 Tab., 5 Taf.; Stuttgart.
- JUNG, W. (1968): Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- und Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. – Ber. naturwiss. Ver. Landshut, 25: 43–71, 38 Abb.; Landshut.
- JUNG, W. & MAYR, H. (1980): Neuere Befunde zur Biostratigraphie der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands und ihre palökologische Deutung. – Mitt. Bayer. Staatstslg. Paläont. hist. Geol., 20: 159–173, 1 Abb., 1 Tab.; München.
- KAISER, P. (1880): Neue fossile Laubhölzer. – Bot. Cbl., 1: 511–512; Cassel.
- KIRCHHEIMER, F. (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. – 783 S., 55 Taf., 1 Kt.; Halle a. d. Saale (W. Knapp).
- KNOBLOCH, E., (1969): Tertiäre Floren von Mähren. – 201 S., 309 Abb., 78 Taf.; Brno (Moravské Museum).
- KNOWLTON, F. H. (1899): Fossil flora of the Yellowstone National Park. – Monogr. U. S. geol. Surv., 32: 651–882, Taf. 77–121; Washington.
- KRÄUSEL, R. (1920): Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. II Braunkohlenhölzer. – Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1918, 39 (1): 418–460, Taf. 28–38, 68 Abb.; Berlin.
- KRÜSSMANN, G. (1976): Handbuch der Laubgehölze, Bd. I. – 486 S., 791 Abb., 16 Taf.; Berlin u. Hamburg (P. Parey).
- KRÜSSMANN, G. (1977): Handbuch der Laubgehölze, Bd. II. – 466 S., 832 Abb., 16 Taf.; Berlin u. Hamburg (P. Paray).
- KRÜSSMANN, G. (1978): Handbuch der Laubgehölze, Bd. III. – 496 S., 848 Abb., 16 Taf.; Berlin und Hamburg (P. Paray).
- KUČERA, L. J. & BARISKA, M. (1982): Zur Topographie der Holzeigenschaften im Baumkörper. – Forstarchiv, 53 (4): 136–141, 7 Abb.; Alfeld a. d. Leine.
- LYK, H. & BERGMANN, H. H. (1960): Zur Frage der anatomischen Unterscheidbarkeit des Holzes einiger *Salix*-Arten. – Ber. deutsch. bot. Ges., 73: 265–276, 3 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- MÄDEL-ANGELIWA, E. (1968): Eichen- und Pappelholz aus der pliozänen Koble im Gebiet von Baccinello (Toskana, Italien). – Geol Jb., 86: 433–470, 3 Abb., 5 Taf.; Hannover.

- MEIN, P. (1975): Résultats du Groupe de Travail des Vertébrés. – In: Report on Activity of the R.C.M.N.S. Working Groups (1971–1975), I.U.G.S. Comm. on Stratigr., Subcomm. on Neogene Stratigr., S. 77–81, 1 Tab.; Bratislava.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. (1950): Anatomy of the Dicotyledons, Vol. 1 u. 2. – 1500 S., 317 Abb., 6 Tab., 5 Diagramme; Oxford (Clarendon Press).
- MICK, W. (1984): Fossilfunde aus dem Jungtertiär im Raum Günzburg. – In: Historischer Verein Günzburg e. V. [Hrsg.]: August-Wetzler-Gedenkband, Molasseforschung '84. – S. 25–27; Günzburg (Jantsch GmbH).
- MITCHELL, A. (1979): Die Wald- und Parkbäume Europas. – 419 S., 718 u. 380 Abb.; Hamburg u. Berlin (P. Parey).
- MÜLLER-STOLL, W. R. & SÜSS, H. (1966): Der Gehölzbestand der Auenwälder nach subfossilen Holzresten aus holozänen Sedimenten mitteldeutscher Flußauen. – Die Kulturpflanze, **14**: 201–233, 4 Taf., 18 Abb., 1 Tab.; Berlin (Akademie-Verlag).
- PANSHIN, A. J. & DE ZEEUW, C. (1970): Text book of Wood Technology, Vol 1. – 705 S., zahlr. Abb.; u. Tab.; New York etc. (McGraw-Hill Book Co.).
- REUDER, W. (1979): Mikroanatomische Beschreibung von Hölzern aus dem Iran. – Unveröff. Diplomarbeit: 90 S., zahlr. Abb.; München (Institut f. Holzforschung, Univ.).
- SCHWEINGRUBER, F. H. (1978): Mikroskopische Holzanatomie. – 226 S., zahlr. Abb.; Teufen AR (F. Flück-Wirth).
- SCHWEINGRUBER, F. H. (1974): Holzanatomische Differenzierung der mitteleuropäischen Pomoideen (Rosaceae). – Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. **67**: 62–72, 9 Abb.; Stuttgart.
- SCHMID, H. (1984): Eine miozäne Blatt- und Fruchtflora von der Fossilfundstelle Sandgrube DUMERTH in Burtenbach. – In: Historischer Verein Günzburg e. V. [Hrsg.]: August-Wetzler-Gedenkband, Molasseforschung '84. – S. 40–46, 3 Abb.; Günzburg (Jantsch GmbH).
- SELMEIER, A. (1983): *Carapoxylon ortenburgense* n. sp. (Meliaceae) aus dem untermiozänen Ortenburger Schotter von Rauscheröd (Niederbayern). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **23**: 95–117, 6 Abb., 4 Taf.; München.
- SELMEIER, A. (1984): Fossile Bohrgänge von *Anobium* sp. in einem jungtertiären Lorbeerholz aus Egweil (Südliche Frankenalb). – Archaeopteryx, **2**: 13–29, 14 Abb.; Eichstätt.
- SCURFIELD, G. & MICHELL, A. J. (1973): Crystals in woody stems. – Bot. J. Linn. Soc., **66**: 277–289. London.
- SLIJPER, E. J. (1932): Über pliozäne Hölzer aus dem Ton von Reuver (Limburg, Holland). – Rec. Trav. bot. neer., **29**: 18–35, 5 Abb., 1 Tab.; Amsterdam.
- SOLEREDER, H. (1885): Über den systematischen Wert der Holzstruktur der Dicotyledonen. – 264 S., ohne Abb.; München (R. Oldenbourg).
- SOLEREDER, H. (1899): Systematische Anatomie der Dicotyledonen. – 984 S., 189 Abb., 741 Einzelbilder; Stuttgart (F. Enke).
- SOLEREDER, H. (1908): Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Ergänzungsband. – 422 S., ohne Abb.; Stuttgart (F. Enke).
- SOSTARIC, M. (1889): Anatomische Untersuchungen über den Bau des Stammes der Salicaceen. – Sitzber. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Kl., **107**: 1210–1219, 1 Taf.; Wien.
- SPITZBERGER, G. (1982): Probleme der Artenabgrenzung in tertiären Blattfloren im Lichte phylogenetischer Heterophyllie bei rezenten Salicaceen. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **56**: 101–110, 20 Abb.; Frankfurt a. Main.
- STOPEs, M. C. & FUJII, K. (1911): Studies on the structures and affinities of cretaceous plants. – Philos. Trans. roy. Soc. Lond., B, **201**: 1–90, 9 Taf.; London.
- SÜSS, H. & MÜLLER-STOLL, W. R. (1980): Das fossile Holz *Pruninium gummosum* PLATEN emend. SÜSS u. MÜLLER-STOLL aus dem Yellowstone Nationalpark und sein Parasit *Palaeophytobia prunorum* sp. nov. nebst Bemerkungen über Markflecke. – In: VENT, W. [Hrsg.]: 100 Jahre Arboretum (1879–1979) Berlin: 343–364, Abb. 131–135, Tab. 9–12; Berlin.
- SÜSS, H. & MÜLLER-STOLL, W. R. (1982): Ein Rosaceen-Holz, *Pruninium kraeuselii* (E. SCHÖNFELD) comb. nov. aus dem miozänen Ton von Lauterbach. – Z. geol. Wiss. Berlin, **10**: 1553–1563, 2 Taf., 14 Fig.; Berlin.
- SZAFER, W. (1914) – Anatomische Bestimmung der diluvialen Holzreste von Ludwinow. – Bul. Int. Acad. Sci. Cracovic, **2** B: 345–350; Cracovie.
- TUIAR, W. (1968): Pyritisierte Hölzer eozänen Alters aus Ost-Holstein. – Meyniana, **18**: 65–78, 12 Taf.; Kiel.

- UNGER, H. J. (1983): Die Makro-Flora der Mergelgrube Aubenham nebst Bemerkungen zur Lithologie, Ökologie und Stratigraphie. – Geol. Jb., A 67: 37–129, 5 Abb., 2 Tab., 30 Taf.; Hannover.
- VAN DER BURGH, J. (1973): Hölzer der niederrheinischen Braunkohlenformation, 2. – Rev. Palaeobot. Palynol., 15: 73–275, 32 Abb., 7 Tab., 38 Taf.; Amsterdam.
- VAN DER BURGH, J. (1974): Wood-remains from the Lower Pleistocene of Tegelen (The Netherlands). – Scripta Geol., 25: 1–35, 6 Taf., 67 Abb.; Leiden (Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie).
- WAGENFÜHR, R. (1984): Anatomie des Holzes. 3. Aufl. – 320 S., 134 Abb., 50 Tab., Bildanhang; Leipzig (VEB).
- WATARI, S. & YAMANCHI, F. (1956): Woods of the peat of Shimokila Peninsula. – Miscel. Rep. Res. Inst. Nat. Res., 40: 78–80, 1 Abb., 1 Taf.; Tokio.
- WHEELER, E. F. & MATTEN, L. C. (1977): Fossil woods from an Upper Miocene locality in northeastern Colorado. – Bot. Gaz., 138 (1): 112–118, 17 Abb.; Chicago (The University of Chicago Press).
- WHEELER, E. F., SCOTT, R. A. & BARGHOORN, E. S. (1978): Fossil dicotyledonous woods from Yellowstone National Park, II. – Journ. Arnold Arboretum, 59: 1–26, 5 Taf., 37 Fig.; Harvard College (USA).
- WILHELM, K. (1918): Hölzer. – In: WIESNER, J. v. [Hrsg.]: Rohstoffe des Pflanzenreiches., 3. Aufl., II: – 277–829, Abb. 68–169. Leipzig.
- YAMANCHI, F. (1965): Notes on some seeds from the Diluvium of Western part of Chugoku District. – Miscel. Rep. Res. Inst. Nat. Res., 64: 61–64, 4 Taf., 1 Tab.; Tokio.

Tafelerklärungen

Tafel 1

Crataeoxylon cristalliferum n. gen., n. sp., BSP 1984 I 205

- Bild 1: Tangentialschliff. 1-3reihige Holzstrahlen. x 230
- Bild 2: Tangentialschliff. Gekammerte Parenchymzellen, Kristallkammer-Schlauch und Holzstrahlen. x 230
- Bild 3: Radialschliff. Kristallkammer-Zellen und liegende Holzstrahlen mit Inhaltsstoffen. x 470
- Bild 4: Radialschliff. Kristallkammer-Zellen in 2 vertikalen Reihen. x 470

Tafel 2

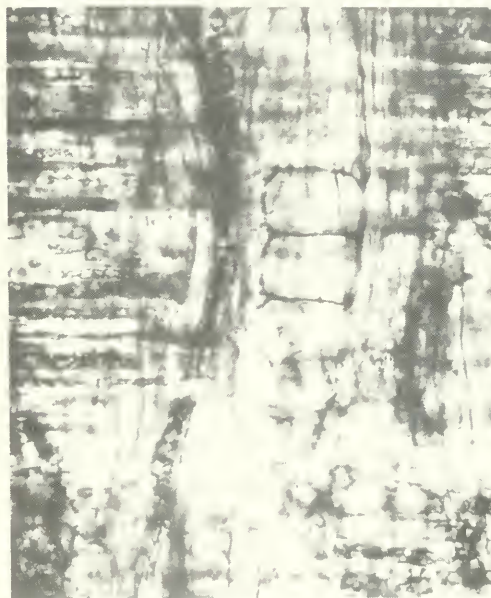
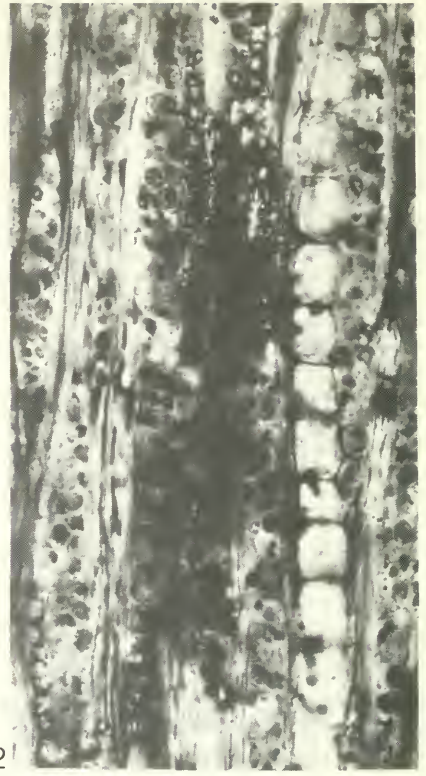
Populoxylon priscum MÄDEL-ANGELIEWA, BSP 1979 XV 511

- Bild 1: Tangentialschliff. Einreihige Holzstrahlen, Gefäße dicht mit Zonarquarzen erfüllt. x 230
- Bild 2: Radialschliff. Gefäßwand mit alternierend angeordneten Hoftüpfeln und spaltförmigem Pous. x 470

Tafel 3

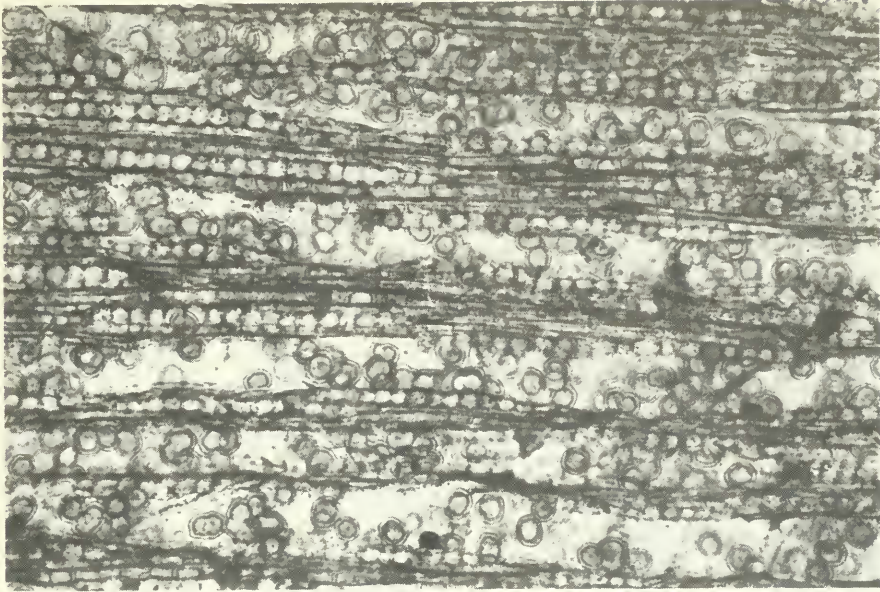
Populoxylon priscum MÄDEL-ANGELIEWA, BSP 1979 XV 511

- Bild 1 u. 2: Radialschliff. Große, einseitig behöfte Tüpfel, dicht gedrängt, zwischen Gefäßen und Holzstrahlen. x 470



SELMEIER, A.: Laubhölzer aus jungtertiären Schichten Bayerns

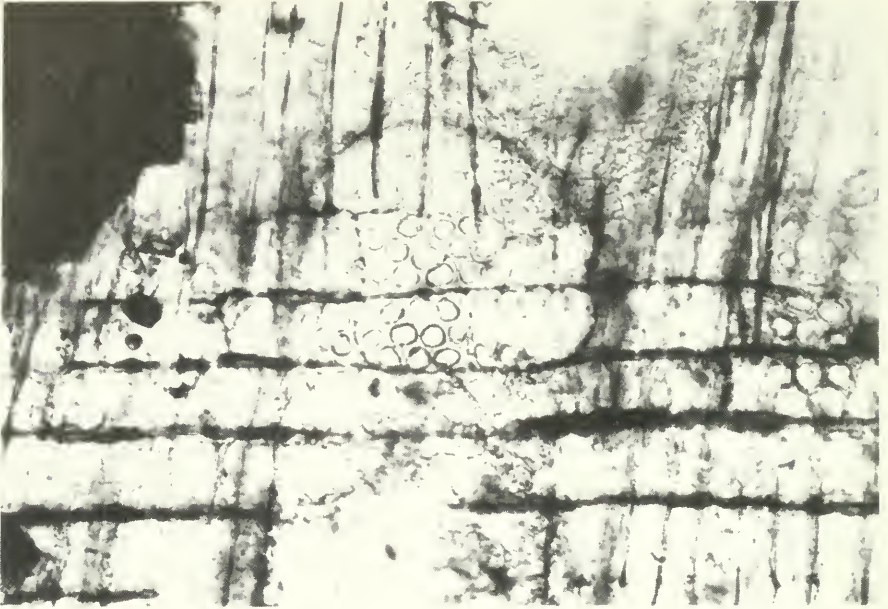
Tafel I



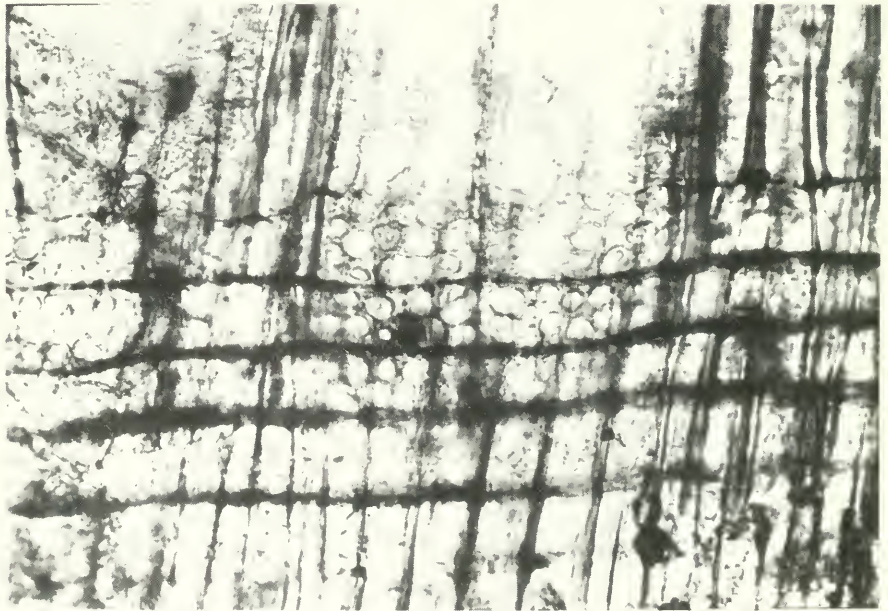
1



2



1



2

SELMER, A.: Laubhölzer aus jungtertiären Schichten Bayerns

Tafel 3